



**45. Mezinárodní Fyzikální Olympiáda
Astana, Kazachstán
Teoretická část, Úterý, 15. července 2014**

Seznam základních konstant

Rychlost světla ve vakuu	$c = 299792458 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
Gravitační konstanta	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$
Tíhové zrychlení	$g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
Avogadrova konstanta	$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Molární plynová konstanta	$R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
Boltzmannova konstanta	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$
Elementární náboj	$e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Klidová hmotnost elektronu	$m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Klidová hmotnost protonu	$m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Redukovaná Planckova konstanta	$\hbar = 1,05 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
Permitivita vakua	$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F} \cdot \text{m}^{-1}$
Permeabilita vakua	$\mu_0 = 1,26 \cdot 10^{-6} \text{ H} \cdot \text{m}^{-1}$

Užitečné matematické vztahy

$(1+x)^\alpha \approx 1 + \alpha x + \frac{1}{2}\alpha(\alpha-1)x^2$, kde $|x| \ll 1$ a α libovolná reálná konstanta

$$\sin x \approx x - \frac{x^3}{6}, \text{ kde } |x| \ll 1$$

$$\cos x \approx 1 - \frac{1}{2}x^2, \text{ kde } |x| \ll 1$$

$$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C, n \neq -1, \text{ kde } C \text{ je libovolná reálná konstanta}$$

$$\int \frac{dx}{x-a} = \log|x-a| + C, \text{ kde } C \text{ je libovolná reálná konstanta}$$

$$\cosh x = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$$

$$\sinh x = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$$

$$\cosh^2 x - \sinh^2 x = 1$$

$$\tanh x = \frac{\sinh x}{\cosh x}$$

$$(e^x)' = e^x$$

$$(\log x)' = \frac{1}{x}$$

$$(x^n)' = nx^{n-1}$$

$$u_t(x(t)) = u_x(x(t))x_t(t)$$

$$(u(x)v(x))' = u(x)'v(x) + u(x)v(x)'$$

$$\left(\frac{u(x)}{v(x)}\right)' = \frac{u(x)'v(x) - u(x)v(x)'}{v(x)^2}$$